

## 2019年秋季学期“设计性研究性物理实验”课题清单

### 岑剡：5名学生

1. 传感器实验。研究温度、压力等不同类型传感器特性。
2. 机械臂智能分拣。利用强化学习算法使机械臂学会对物体进行分拣。
3. 双棱镜测量光的波长实验中虚光源间距的精确测量。
4. 仿生物视觉系统神经网络设计。
5. 少样本学习 (Few-Shot Learning) 神经网络设计。

### 姚红英：1名学生

1. 核磁共振弛豫时间测量方法研究，  
要求：了解核磁共振简要原理和弛豫过程及弛豫时间；影响物质弛豫时间的因素；了解测量弛豫时间的方法及反演算法等。

### 符维娟：2名学生

1. 弦线上的驻波检测。  
采用拾音器和示波器，由电磁感应现象对弦线上驻波的波节点进行判定，对波腹的振幅进行定量测量。
2. 超声塑料焊接。  
优化已有的超声塑料焊接系统，对焊接的物理机制进行深入研究。

### 俞熹：2名学生

1. 基于机器学习的一些应用项目：如机器人视觉  
项目说明在这里：<http://phylab.fudan.edu.cn/doku.php?id=course:ml:robot-sight>
2. 基于单片机的一些应用项目：如XYZ平台控制, 自制机械臂
3. 以上两者的结合：通过机械臂, 识别并抓取特定物体, 完成特定任务, 如:垃圾分类

### 周诗韵：

1. 用声波模拟量子波函数 (1~2人)  
声波在管状和球状空腔内会形成驻波，其函数形式与氢原子波函数有一定的相似性，可以通过测量声波的谐振频率、声强极值点等信息，更好的理解波函数的特性。  
当前部分进展：
  - a) 声波在管中的驻波——模拟一维深方势阱中的波函数
  - b) 声波在球形共振腔中的驻波——模拟氢原子波函数希望继续的研究方向：
  - a) 对以上实验结果的进一步完善和解释
  - b) 在对称性破缺的球形共振腔中的声驻波：
    1. 模拟简并量子态的分裂
    2. 一对球形共振腔：模拟氢分子
  - c) 模拟一维固体：
    - 1, 自由电子+周期性散射中心→打开能隙：可以画出类似的“能带结构”
    - 2, 从单原子分立态出发，多原子链形成本征态的分裂
    - 3, 具有超结构的复杂固体

#### 4, 缺陷

#### 2. 声波侧壁反射的 COMSOL 建模 (1 人)

希望同学学习并应用 COMSOL 对水槽中声波的反射、叠加进行建模, 解释由于水槽边界的存在对接收声波产生的影响。

#### **苏卫锋: 1 名学生**

基于 Teach Spin 扭摆仪的系列实验

#### **高渊: 2 名学生**

##### 1、计算机实测物理实验的重组合:

将计算机实测物理实验、冷却规律、声波和拍以及之前的毕设内容重新组合成一个计算机实测物理实验, 要求熟练 labview 编译及兼容的数种传感器使用, 1 人。

##### 2、基础物理实验在线调查问卷的研究和设计:

根据以往的调查问卷资料和数据, 以及上学期使用的在线问卷及数据, 本学期在大一同学中调研, 最后编辑和设计出新的在线问卷, 1 人。

#### **乐永康: 3 名学生**

##### 1、综合光学实验建设

##### 2、远程控制实验开发

##### 3、半导体激光器综合实验

#### **魏心源: 2 名学生**

##### 1. 大屏幕电力线互动演示

该演示装置利用激光雷达扫描平面, 和人的操作进行互动, 探测人手或者球穿过特定平面的动作, 记录穿入点的位置, 作为点电荷的中心, 并根据点电荷电场分布公式在后面大屏幕上绘制电力线。

要求: 软件编程和调试知识。

2. 制作基于智能手机的便携式牛顿环装置。通过智能手机摄像头观察和记录牛顿环实验现象。目前装置已经有初步原型, 需要完成光路设计调整以及手机端 APP 开发。

要求: 光学和智能手机 Android 编程知识。

#### **陈元杰:**

#### **白翠琴:**